

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan: Corre Energy Storage BV
Van: 5.1.2.e
Datum: 7 april 2023
Kopie: 5.1.2.e (RHDHV)
Ons kenmerk: BH1318-IB-NT-230407-1147
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Toelichting stikstofdepositie berekening diepboring zoutcaverne Pekela

1 Inleiding

In opdracht van Corre Energy Storage BV heeft Royal HaskoningDHV stikstofdepositie berekeningen uitgevoerd voor de aanleg van de boorlocatie en uitvoeren van de diepboring voor een nieuwe zoutcaverne in Pekela. De berekeningen worden uitgevoerd in het kader van een MER aanmeldnotitie. Doel van het depositieonderzoek is na te gaan wat het effect is van de dieptebooring voor de zoutcaverne op de stikstofdepositie binnen omliggende Natura 2000-gebieden. In deze notitie worden de uitgangspunten en resultaten toegelicht.

2 Stikstofemissies bouwphase

2.1 Mobiele werktuigen

2.1.1 Activiteiten bouwphase

Als onderdeel van de diepboring worden verschillende mobiele werktuigen ingezet. De activiteiten gedurende de bouwphase zijn samengevat in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Activiteiten en inschatting tijdsduur.

No.	Activiteit	Duur (in dagen)
1	Aanleggen van de toegangsweg naar de boorlocatie	1
2	Transport van materialen en machines naar de boorlocatie en het bouwrijp maken van het terrein	5
3	Het inrichten van de boorlocatie, voorbereidende werkzaamheden om de boring te kunnen uitvoeren en plaatsen van de conductorbuis	20
4	Opbouw van de boorinstallatie	9
5	Het eigenlijke boren	34
6	Het afbreken en verplaatsen van de boorinstallatie	8
7	Het ontruimen van de locatie en het herinrichten van het terrein (voor zover aan de orde)	5

2.1.2 Inzet van mobiele werktuigen

Tabel 2.2 geeft een samenvatting van de berekende emissies door mobiele werktuigen die ingezet worden gedurende de afzonderlijke activiteiten, uitgezonderd de emissies van de boorinstallatie. De activiteiten zijn hierbij genummerd overeenkomstig tabel 2.1. Gebleken is dat de inzet van mobiele

werktuigen die voldoen aan EU stage IIIB zal leiden tot stikstofdepositie in omliggende Natura 2000-gebieden.

De inzet van nieuwer materieel, minimaal EU stage IV, voorkomt dat binnen deze gebieden nadelige milieueffecten optreden als gevolg van de bouwfase. Voor de emissieberekening wordt uitgegaan van materieel daterend van na 2015, ofwel werktuigen die voldoen aan EU stage IV emissienormen. Emissies zijn berekend op basis van de AUB-methode in bijlage 1.

Tabel 2.2: Samenvatting inzet, vermogens en bouwjaar van mobiele werktuigen

Activiteit	Materieel	Draaiuren per werkdag	Dagen per jaar	Draaiuren ¹⁾	Vermogen	Bouwjaar
[no.]	[-]	[uur/dag]	[dag/jaar]	[uur/jaar]	[kW]	[jaar]
1	Dieplepel	8	1	8		
	Tractor	8	5	40		
2	Dieplepel	8	5	40		
	Tractor	8	5	40		
3	Mobiele telescoopkraan	8	20	160		
	Zuigbooropstelling (conductorbuis)	8	20	160		
4	Mobiele telescoopkraan	8	9	72		
5	Inet van generatoren	24	34	816		
6	Mobiele telescoopkraan	8	8	64		
	Tractor	8	8	64		
7	Dieplepel	8	5	40		
	Tractor	8	5	40		
Totaal	Dieplepel			88	100	2015
	Tractor			184	60	2015
	Mobiele telescoopkraan			296	100	2015
	Zuigbooropstelling (conductorbuis)			160	300	2015

- 1) Aangenomen wordt dat de werktuigen effectief gedurende 75% van de in tabel 1 opgegeven tijd in bedrijf zijn bij een werkdag van 8 uur.
- 2) Het bouwjaar van de motor is aangenomen als 2020. De leverancier van de boortoren geeft aan dat de emissie-eisen voor Stage V bouwwerktuigen kan worden behaald met de generatoren.

2.1.3 Stikstofemissies mobiele werktuigen

In bijlage 1 bevat de stikstofemissieberekening voor de inzet van mobiele werktuigen met de AUB-methode. De samenvatting van deze berekening en AERIUS-invoer staat in tabel 2.3.

Tabel 2.3: Totaal verbruiken, uren en berekende emissies per AERIUS categorie (Invoerwaarden in AERIUS Calculator).

Locatie	AERIUS Categorie	Brandstof- verbruik (L/jaar)	Draai- uren (uur)	AdBlue verbruik (L/jaar)	NO _x emissie (kg/jaar)	NH ₃ emissie (kg/jaar)
Dieplepel	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	1.172	88	70	6,9	0,3
Tractor	STAGE IV, 56 - 75 kW, SCR: Ja	1.510	184	91	8,9	0,4
Mobiele telescoopkraan	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	3.941	296	236	23,0	0,9
Zuigbooropstelling (conductorleiding)	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	3.441	160	206	19,6	0,8

2.1.4 Stikstofemissies generatoren energielevering boortoren

De boortoren wordt van energie voorzien door aggregaten, dit zijn dieselmotoren die een generator aandrijven voor de opwekking van elektriciteit. De stikstofemissie van aggregaten met een SCR (Selective Catalytic Reduction) kan worden berekend met de AUB-methode¹, echter blijkt dat die methode resulteert in NO_x emissies die een factor 5 hoger zijn dan volgt uit eerdere methoden en de wettelijke eisen in Stageklassen voor deze motoren (zie tabel 7 voor de AUB klasse C voor 'generatoren, bouw', uit het rapport in voetnoot 1).

Daartegenover toont TNO² met werkelijke metingen aan dat aggregaten **met** een SCR een NO_x emissie hebben tussen 0,112 en 0,441 gram NO_x per geleverde kWh (uit tabel 6 en figuur 11 uit TNO-rapport R10221). Hierbij aansluitend geven de beoogde leveranciers van de generatoren aan dat de NO_x emissie-eisen in de EU-wetgeving worden behaald door generatoren met een SCR.

De wettelijke eisen voor generatoren met een SCR staan samengevat in tabel 2.4:

Tabel 2.4: Wettelijke NO_x emissie eisen voor generatoren.

Generator	Emissie-eis (gram NO _x /kWh)	Wetgeving
NRE Stage V: 56 kW – 560 kW	0,4	EU Verordening 2016/1628
NRG ¹⁾ Stage V: > 560 kW	0,67	

1) Specifiek voor generatoren groter dan 560 kW vermogen is een losse emissie-eis opgenomen (categorie als omschreven in artikel 4, lid 1, sub 2 van EU verordening 2016/1628).

Leveranciers geven aan dat met verschillende optimalisaties een emissie kan worden gehaald die zelfs aanzienlijk lager is dan de wettelijke emissie eisen. Deze optimalisaties zijn:

- Een set van meerdere kleinere aggregaten met SCR (< 560 kW), waardoor de belasting per generator beter kan worden geschaald naar de energievraag van de boortoren. Dit leidt tot een hogere temperatuur van de uitlaatgassen en betere werking van de SCR.
- Toepassen van een Power Management systeem waardoor generatoren snel kunnen worden uitgezet en weer aangezet wanneer de energievraag toeneemt. Dit is ook optimalisatie van de motorbelasting >60%.

¹ TNO, AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen, 10 december 2021, TNO-rapport R12305, Den Haag.

² TNO, Real-world emissions of non-road mobile machinery, 11 februari 2021, TNO-rapport R10221, Den Haag.

Stikstofemissieberekening diepteboring CAES

Op basis van de bovenstaande bevindingen over de stikstofemissies is de maximale emissie berekend voor de generatoren waarbij met AERIUS Calculator geen significante bijdrage aan stikstofdepositie in de omgeving wordt berekend. Samen met de elektriciteitsvraag tijdens de boring kan een toeleverancier controleren of de generatoren kunnen voldoen aan deze eisen. De berekening van de stikstofemissie is onderstaand uitgewerkt:

In tabel 2.5 staat de energievraag tijdens de boring en bij lage last uitgewerkt. In tabel 2.6 staat de omrekening naar het dieselverbruik van de generatoren.

Tabel 2.5: Inschatting van de energievraag die de generatoren moeten leveren.

Omschrijving	Gemiddeld Vermogen (kW)	Tijdsduur (uur/jaar)	Energievraag (kWh/jaar)
Energievraag (hoge last boren)	1.000	227	227.000
Energievraag (lage last boren)	213	584	124.392
Totaal		811	351.392

Tabel 2.6: Dieselverbruik van de generatoren, berekent uit de energievraag.

Bron	Energievraag (kWh/jaar)	Energie-inhoud diesel (kWh/liter)	Rendement dieselgenerator (%)	Dieselverbruik (liter/jaar)
Generatoren	351.392	10	25%	140.557

Met AERIUS Calculator is berekend welke NO_x emissie past op de beoogde boorlocatie zonder significante stikstofdepositie te veroorzaken op Natura 2000-gebieden in de omgeving. Uit dit resultaat en de totale energievraag is de emissiefactor voor NO_x berekend.

De emissiefactor voor NH₃-slip is berekend op basis van de AUB-methode. Daaruit volgt dat er bij motoren met diesel 0,24 gram NH₃ slip is per liter dieselverbruik (pagina 13 van het rapport in voetnoot 1). Voor de NH₃-slip zijn namelijk geen meetresultaten beschikbaar bij leveranciers. De maximale emissiefactoren voor de generatoren staan in tabel 2.7.

Tabel 2.7: Emissiefactoren NO_x en NH₃ waaraan de generatoren moeten voldoen.

Emissiebron	Maximale emissie NO _x (kg/jaar)	Maximale emissie NH ₃ (kg/jaar)	Maximale emissiefactor NO _x (g/kWh)	Emissiefactor NH ₃ (g/kWh)
Generatoren	330	33,7	0,797	0,096

De werkelijke emissie is 140,6 kg NO_x/jaar op basis van de Stageklasse waaraan de generatoren voldoen. Mocht de energievraag of de stikstofemissie iets afwijken van de norm, dan is daar op basis van de maximaal mogelijke stikstofemissie (als berekend in tabel 2.7) voldoende emissieruimte.

Warmte inhoud en emissiehoogte generatoren

De temperaturen van de uitlaatgassen van de generatoren zijn aanzienlijk hoger dan de omgevingslucht. Deze hebben daarom een warmte inhoud die zorgt voor een thermische pluimstijging. De gehanteerde uitgangspunten staan in tabel 2.8.

De warmte inhoud is berekend met:

$$\text{Warmte inhoud} = (\text{Vermogen} \cdot \text{Belasting} / \text{Rendement}) * \text{Rookgasverliezen}$$

Tabel 2.8: Warmte inhoud en emissiehoogte voor de generatoren

	Vermogen per generator (kW)	Belasting (%)	Rookgas-verliezen (%)	Rendement motor (%)	Warmte inhoud (MW)	Emissie-hoogte (m)
Generatoren	320	70%	22% ¹⁾	35% ²⁾	0,141	5

- 1) Bron energetisch rendement en verlies uitlaatgassen: Er wordt uitgegaan van een 22% warmteverlies van het belaste motorvermogen via de uitlaatgassen. Zie Sankey diagram voor dieselmotoren uit: Pesyridis A. et. al., Effects of Mechanical Turbo Compounding on a Turbocharged Diesel Engine, maart 2013. Beschikbaar via URL: https://www.researchgate.net/figure/A-Sankey-diagram-showing-the-energy-balance-of-an-internal-combustion-engine-1_fig1_269928845
- 2) Deze waarde is wijk af van de waarde in tabel 2.6, deze waarden zijn ook niet vergelijkbaar omdat de waarde daar betrekking heeft op het rendement van de gehele generator en niet alleen de interne verbrandingsmotor(en).

2.2 Wegverkeer

2.2.1 Verkeersaantrekkende werking

De aan- en afvoer van goederen en personeel leidt tot meer verkeer op de ontsluitende wegen van het bouwterrein. Het aantal lichte en zware voertuigen dat gedurende de op- en afbouw van de boorlocatie en uitvoer van de diepboring de locatie aandoet is ingeschat op basis van de verkeersbewegingen ten tijde van de realisatie zoutwinning Zuidwending. Dit zijn 1.840 en 1.636 bewegingen door respectievelijk lichte en zware voertuigen. In overleg met Nobian worden deze aantallen representatief geacht voor de beoogde dieptebooring in Pekela.

De toename in verkeersintensiteit op de openbare weg dat aan het project toegerekend kan worden, is bepaald vanaf de boorlocatie tot aan de oprit van de N366 ter hoogte van de Tonckelweg. Voorbij het bovengenoemde kruispunt wordt het verkeer verondersteld te zijn opgenomen in het reguliere verkeersbeeld. Een samenvatting van de emissies als gevolg van de vervoersbewegingen ten behoeve van de bouwfase is gegeven in tabel 2.9.

2.2.2 Laden en lossen

In de berekeningen is rekening gehouden met het stationair draaien van vrachtwagens tijdens laad- en losbewegingen op de bouwlocatie. De gemiddelde duur van laden en lossen wordt ingeschat op 15 minuten per voertuig.

Het wegtype stationair is niet standaard beschikbaar in AERIUS Calculator, daarom is gerekend met de emissiefactor voor stad stagnerend wegverkeer vermenigvuldigd met de snelheid (12 km/uur). Hieruit volgt een emissiefactor voor stationair draaien van het type verkeer, volgens de methode van BIJ12 ³. De resultaten van de emissies tijdens laden en lossen staan in tabel 2.9 en tabel 2.10.

³ BIJ12, januari 2022, Rekeninstructie stationaire emissies wegverkeer. Bezocht op 10 januari 2023, via URL: <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2022/03/202201-Rekeninstructie-stationaire-emissies-wegverkeer.pdf>

2.2.3 Stikstofemissies door wegverkeer

AERIUS Calculator berekent de emissie van wegverkeer automatisch op basis van de route die is ingevoerd, de verkeersaantallen en het type verkeer. In de onderstaande tabellen staan de uitgangspunten samengevat.

Tabel 2.9: Aantallen voertuigen, lengte route en warmte inhoud

Verkeersbron	Aantal voertuigen per jaar	Route (dubbel of enkel)	Aantal bewegingen over route	Lengte route (m)	Emissie-hoogte (m)	Warmte inhoud (MW) ¹⁾
VAW - Licht verkeer	920	dubbel	1.840	4.592	0,5	0
VAW - Zwaar vrachtverkeer	818	dubbel	1.636	4.592	0,5	0
Laden en lossen	818	-	-	15 min ²⁾	0,5	0

1) Er is aangenomen dat de uitlaatgassen van motorvoertuigen een verwaarloosbare warmte inhoud hebben.

2) Dit is de duur dat een vrachtwagen stationair draait tijdens het lossen en laden

Tabel 2.10: Berekende emissie voor wegverkeer.

Verkeersbron	Type verkeer	Wegtype	Emissiefactor NO _x (g/km) ¹⁾	Emissiefactor NH ₃ (g/km) ²⁾	Emissie NO _x (kg/jaar)	Emissie NH ₃ (kg/jaar)
VAW - Licht verkeer	Licht wegverkeer	buitenweg	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾
VAW - Zwaar vrachtverkeer	Zwaar wegverkeer	buitenweg	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾
Laden en lossen	Zwaar wegverkeer	stad stagnerend	86,761	0,907	17,7	0,19

1) Emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen (15-03-2023):

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2023/03/15/emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen-2023>

2) Emissiefactoren NH₃ voor snelwegen en niet-snelwegen (10-10-2022): <https://www.rivm.nl/documenten/2022-emissiefactoren-nh3-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen>

3) Deze emissiefactoren selecteert AERIUS Calculator automatisch en het berekent eveneens de emissie, hiervoor wordt het type verkeer, wegtype en de lengte van de route gebruikt.

3 Stikstofdepositieberekening

De stikstofdepositie als gevolg van de diepboring is berekend met AERIUS Calculator.

Tabel 3.1: Rekeninstellingen stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator.

Omschrijving	Waarde
Versie AERIUS Calculator	Versie 2022
Rekenjaar	2023
Berekende stoffen	NO _x + NH ₃
Rekenconfiguratie	Bereken natuurgebieden
Beoordeling gebouwinvloeden ¹⁾	Er is geen gebouwinvloed van toepassing op de emissiebronnen als wordt voldaan aan één van de onderstaande criteria: Uitsluitend mobiele bronnen: De aggregaten voor de boortoren kunnen niet als mobiele bronnen worden gezien, een gebouwinvloed kan op deze basis niet worden uitgesloten. Afstand > 3 km tot Natura 2000-gebieden: Het dichtst bij gelegen Natura 2000-gebied is het Drouwenerzand. Dat ligt op ongeveer 15,5 kilometer van de boorlocatie. Gebouwinvloeden worden daarom niet meegenomen in de stikstofdepositieberekening. Dominant gebouw in omgeving: n.v.t. – uitsluiting gebouwinvloed op basis van criterium 2 Schoorsteenhoogte > 2,5 x gebouwhoogte: n.v.t. – uitsluiting gebouwinvloed op basis van criterium 2
Beoordeling impulsstijging ¹⁾	AERIUS Calculator rekent voor pluimstijging alleen met de emissiestijging door impuls of thermische stijging, afhankelijk van welke factor bepalend is. Voor het type bronnen in deze modelberekening gebruikt AERIUS Calculator standaardwaarden voor de pluimstijging.

1) Gebouwinvloed en pluimstijging zijn beoordeeld op basis van de criteria in § 3.6 (pluimstijging) en § 4.2 (gebouwinvloeden) uit "Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2022", BIJ12, januari 2023, versie 1. Beschikbaar via URL: <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2023/01/Instructie-gegevensinvoer-voor-AERIUS-Calculator-2022.pdf>

3.1 Berekende stikstofdepositie

Het resultaat vanuit AERIUS Calculator staat in tabel 3.2. Daar staat de berekende maximale toename in stikstofdepositie en de grootste afname in stikstofdepositie. Daarnaast bevat de tabel het oppervlakte aan Natura 2000-gebied waarop AERIUS Calculator een significante toename of afname in stikstofdepositie berekent. De AERIUS berekening is los bijgevoegd in bijlage 2.

Tabel 3.2: Berekende stikstofdepositie in de omgeving van de dieptebooring.

Resultaat	Waarde
Gekarteerd oppervlakte met een toename in stikstofdepositie	0 ha
Maximale toename in stikstofdepositie	0,00 mol N/ha/jaar
Gekarteerd oppervlakte met een afname in stikstofdepositie	0 ha
Grootste afname in stikstofdepositie	0,00 mol N/ha/jaar

4 Conclusie

Uit de berekeningen volgt dat door de diepteboring een maximale stikstofdepositie resulteert van 0,00 mol/ha/jaar zijn. Dit betekent dat de op- en afbouw en het uitvoeren van de diepteboring boorinstallatie geen significante stikstofdepositie veroorzaken op nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

Verder is in het stikstofdepositie onderzoek vastgesteld aan welke emissiefactoren de generatoren minimaal moeten voldoen om te voorkomen dat er stikstofdepositie plaatsvindt op Natura 2000-gebieden in de omgeving. Deze emissiefactoren staan in tabel 2.7, beoogde leveranciers van de generatoren geven aan dat deze emissiefactoren ruimschoots haalbaar zijn.

Bijlage 1: AUB methode mobiele werktuigen

De methode voor het berekenen van emissie uit mobiele werktuigen staat onderstaand omschreven.

Op 10 december 2021 heeft TNO een nieuwe rekenmethode voor NO_x- en NH₃-emissies vanuit mobiele werktuigen⁴ geïntroduceerd. Deze nieuwe AUB methode (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik) is in Aeries Calculator geïntegreerd. AERIU Calculator berekent NO_x- en NH₃-emissies automatisch op basis van de invoer van het Brandstofverbruik, AdBlue verbruik en het aantal draaiuren. Voor een juiste invoer moet ook informatie van het type brandstof, de stage (EU indeling voor motoren van mobiele werktuigen) en het vermogen bekend zijn.

Stage

De interne verbrandingsmotoren van mobiele werktuigen zijn ingedeeld in stages. In Verordening (EU) 2016/1628 staan de emissie eisen waaraan deze verbrandingsmotoren moeten voldoen.

Een verbrandingsmotor voldoet in de praktijk niet bij alle omstandigheden aan de eisen in de betreffende stage. In de AUB methode is daarom gekozen een koppeling te maken van stage naar AUB klassen, waarmee de werkelijke emissie betrouwbaarder kan worden berekend. Tabel 0.1 bevat de vertaling van vermogen en bouwjaar (wat bepalend is voor stages) naar AUB klassen.

Motorvermogen

Het motorvermogen van het mobiele werktuig bepaalt in welke stage een mobiel werktuig is ingedeeld. De motorvermogens zijn opgegeven door de partijen die werktuigen leveren aan Nobian. Daarnaast heeft het motorvermogen samen met de motorbelasting invloed op het brandstofverbruik en daardoor ook op de emissie.

Bouwjaar

Het bouwjaar is (samen met het motorvermogen) bepalend voor de stage waarin een mobiel werktuig wordt ingedeeld.

Tabel 0.1: Indeling van Stageklassen naar AUB-klassen

Vermogen (kW)	Stage-I (...-2001)	Stage-II (2002-2005)	Stage-IIIA (2006-2010)	Stage-IIIB (2011-2013)	Stage-IV (2014-2018)	Stage-V (2019-...)
(...-56)	X	X	X	A	A	A
(56-75)	X	X	A	A	D	D
(75-560)	X	A	B	B/C ¹⁾	D	D
(560-...)	X	X	X	X	X	B/C ¹⁾

1) Voor deze stage en vermogenscombinatie wordt in sommige gevallen een SCR (AUB klasse C) gebruikt in andere gevallen is dit niet nodig (AUB klasse B).

AUB klassen

De AUB klassen hebben betrekking op verschillende soorten dieselmotoren die voornamelijk worden en zijn toegepast in mobiele werktuigen. Mobiele werktuigen met een benzine of LPG motor zijn ingedeeld in een eigen klasse met daarnaast nog utiliteitsvoertuigen (zoals kiepwagens) die ook op het terrein aanwezig kan zijn.

⁴ TNO, 10 december 2021, AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen. Rapport R12305, Exemplaarnummer: 2021-STL-RAP-10034267.

Tabel 0.2: AUB-klassen voor mobiele werktuigen en benodigde invoer voor de emissieberekening met de AUB-methode.

AUB klasse	Omschrijving	Brandstof	Uren	AdBlue
X	Mobiele werktuigen met hoge emissies	X	X	--
A	Mobiele werktuigen met enige emissiecontrole maatregelen	X	X	--
B	Mobiele werktuigen met specifieke hardware voor emissiecontrole, maar geen SCR	X	X	--
C	Mobiele werktuigen met toepassing van SCR	X	X	X ¹⁾
D	Mobiele werktuigen met geavanceerde toepassing van SCR	X	X	X ¹⁾
E	Mobiele werktuigen met benzine of LPG motor	X	--	--
MUT	Middelzware utiliteitsvoertuigen (tot 19,5 ton, twee assen)	--	X	--
ZUT	Zware utiliteitsvoertuigen (meer dan 19,5 ton, drie of meer assen)	--	X	--

1) Om aan strikte emissie-eisen te voldoen, passen fabrikanten SCR (selectieve katalytische reductie) toe die AdBlue verbruikt.

Belasting

De belasting van verschillende soorten mobiele werktuigen is overgenomen uit de AUB methode⁵. De gemiddelde belasting moet worden bepaald op basis van de 3 criteria, de aandrijving, motorbelasting en de inzet. De methode bevat voor een aantal mobiele werktuigen een aantal standaard belasting, deze staan samengevat in tabel 0.3. Wanneer er voor een mobiel werktuig geen waarde staat in de methode, dan is worst-case 47,3% aangenomen als representatieve motorbelasting.

Tabel 0.3: Standaard belasting voor mobiele werktuigen uit de AUB-methode.

Type werktuig	Aandrijving	Motorbelasting	Inzet	Belasting
Standaardwaarde (worst-case belasting AUB rapport)	vaste as	constant	wisselend	47,30%
Aggregaten	vaste as	beperkt	wisselend	25,30%
Bronbemalingspompen	vaste as	beperkt	wisselend	25,30%
Compact trekkers	transmissie	constant	continue	37,00%
Graafmachines	hydrauliek	dynamisch	wisselend	36,70%
Laadschoppen	hydrauliek	constant	continue	45,60%
Landbouwtrekkers	transmissie	constant	continue	37,00%

Brandstofverbruik

Het brandstofverbruik (in L/uur) is berekend met de methode die staat in § 5.4 van de AUB-methode van TNO (zie voetnoot 4). De formules in die paragraaf zijn gecombineerd tot een formule waarmee het brandstofverbruik is berekend:

$$B = \frac{\left(\left(\left(0,5 \cdot (1 + F_{jaar}) \right) \cdot (0,4 + 0,0025 \cdot P) + 0,2 \cdot F_{jaar} \cdot (1 + e^{(-p/5)}) \cdot (P \cdot \%P) \right) \cdot F_{b1} \cdot 3.600 / F_{b2} \right)}{\rho}$$

⁵ Hoofdstuk 3 – Hoge emissies bij lage motorlast, invloedfactoren zoals aandrijflijn en inzet, uit: TNO, 10 december 2021, AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen. Rapport R12305, Exemplaarnummer: 2021-STL-RAP-10034267.

B	Brandstofverbruik (L/jaar)
F_{jaar}	Motorefficiëntie afhankelijk van het bouwjaar (met 2010 als basisjaar = 1), andere bouwjaar berekend met: F_{jaar} (Bij bouwjaar <2010) = $1 \cdot 1,01^{(2010-\text{bouwjaar})}$ F_{jaar} (Bij bouwjaar >2010) = $1 \cdot 0,99^{(\text{bouwjaar}-2010)}$
P	Maximale motorvermogen (kW)
%P	Belasting van het motorvermogen (%)
F_{b1}	Brandstof specifieke factor 1 (zie tabel 0.4)
F_{b2}	Brandstof specifieke factor 2 (zie tabel 0.4)
ρ	Dichtheid van de brandstof (g/L) (zie tabel 0.4)
3.600	Correctiefactor van sec naar uur(sec/uur)

Tabel 0.4: Rekenfactoren voor brandstoffen in mobiele werktuigen.

Brandstof	F_{b1}	F_{b2}	ρ (g/L)
Diesel	1	3,1	840
Benzine	1,17	3,1	750
LPG	1,07	2,8	510

Tabel 0.5: Berekend brandstofverbruik per mobiel werktuig, en selectie van AUB klasse.

Mobiel werktuig	Brandstof	Vermogen (kW)	Belasting (%)	Bouwjaar	AUB klasse	Brandstof-verbruik (L/uur)
Dieplepel	Diesel	100	47%	2015	D	13,31
Tractor	Diesel	60	47%	2015	D	8,20
Mobiele telescoopkraan	Diesel	100	47%	2015	D	13,31
Zuigbooropstelling (conductorbuis)	Diesel	300	25%	2015	D	21,51

Draaiuren

De inzet ofwel het aantal draaiuren van mobiele werktuigen zijn door Nobian opgegeven voor de verschillende mobiele werktuigen.

Totaal brandstofverbruik

Door het aantal draaiuren te vermenigvuldigen met het brandstofverbruik is het totale brandstofverbruik van de mobiele werktuigen berekend. Dit totale brandstofverbruik per jaar is de invoer die benodigd is voor de AUB-methode in AERIUS Calculator.

AdBlue verbruik

Het AdBlue verbruik van de mobiele werktuigen in categorie C en D is bepaald als percentage van het totale brandstofverbruik (uit § 5.4 uit de AUB methode van TNO, voetnoot 4):

Cat C: 3% AdBlue verbruik

Cat D: 6% AdBlue verbruik

Berekening van emissies

De stikstofemissie (NO_x en NH₃) zijn berekend volgens de AUB methode (rapport in voetnoot 4). De berekende stikstofemissies voor de mobiele werktuigen staan in tabel 2.3.

Broneigenschappen: Warmte inhoud, emissiehoogte en spreiding

De warmte inhoud van mobiele werktuigen is aangenomen als zijnde 0 MW, dus geen thermische pluimstijging. De standaardwaarden voor mobiele werktuigen staan in tabel 0.6, uit de instructie gegevensinvoer AERIUS Calculator 2022⁶. AERIUS Calculator hanteert deze bronkenmerken in het model bij het brontype mobiele werktuigen.

Tabel 0.6: Standaardbroneigenschappen voor mobiele werktuigen

Sector	Warmte inhoud (MW)	Hoogte (m)	Spreiding (m)
Landbouw	0	3,5	3,5
Bouw, industrie en delfstoffenwinning	0	4	4
Consumenten	0	0,3	0,3

⁶ uit § 8,3 van, BIJ12, januari 2023, instructie gegevensinvoer AERIUS voor Calculator 2022, versie 1. Beschikbaar via URL: <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2023/01/Instructie-gegevensinvoer-voor-AERIUS-Calculator-2022.pdf>

Bijlage 2: AERIUS berekening aanleg boorlocatie en uitvoeren van de diepteboring

AERIUS Calculator berekening met kenmerk: RbHYMckfxgnL

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*



Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

Nobian
Zoutweg,
.. Nieuwe Pekela

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

Diepboring CAES
Aanlegfase boorlocatie en uitvoeren van de dieptebooring.

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

RbHYMckfxgnL
06 april 2023, 20:49
Wnb-rekengrid

Totale emissie

Aanleg en dieptebooring CAES (280) - Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2023	37,1 kg/j	382,3 kg/j

Resultaten

Aanleg en dieptebooring CAES (280) - Beoogd
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename
Grootste afname

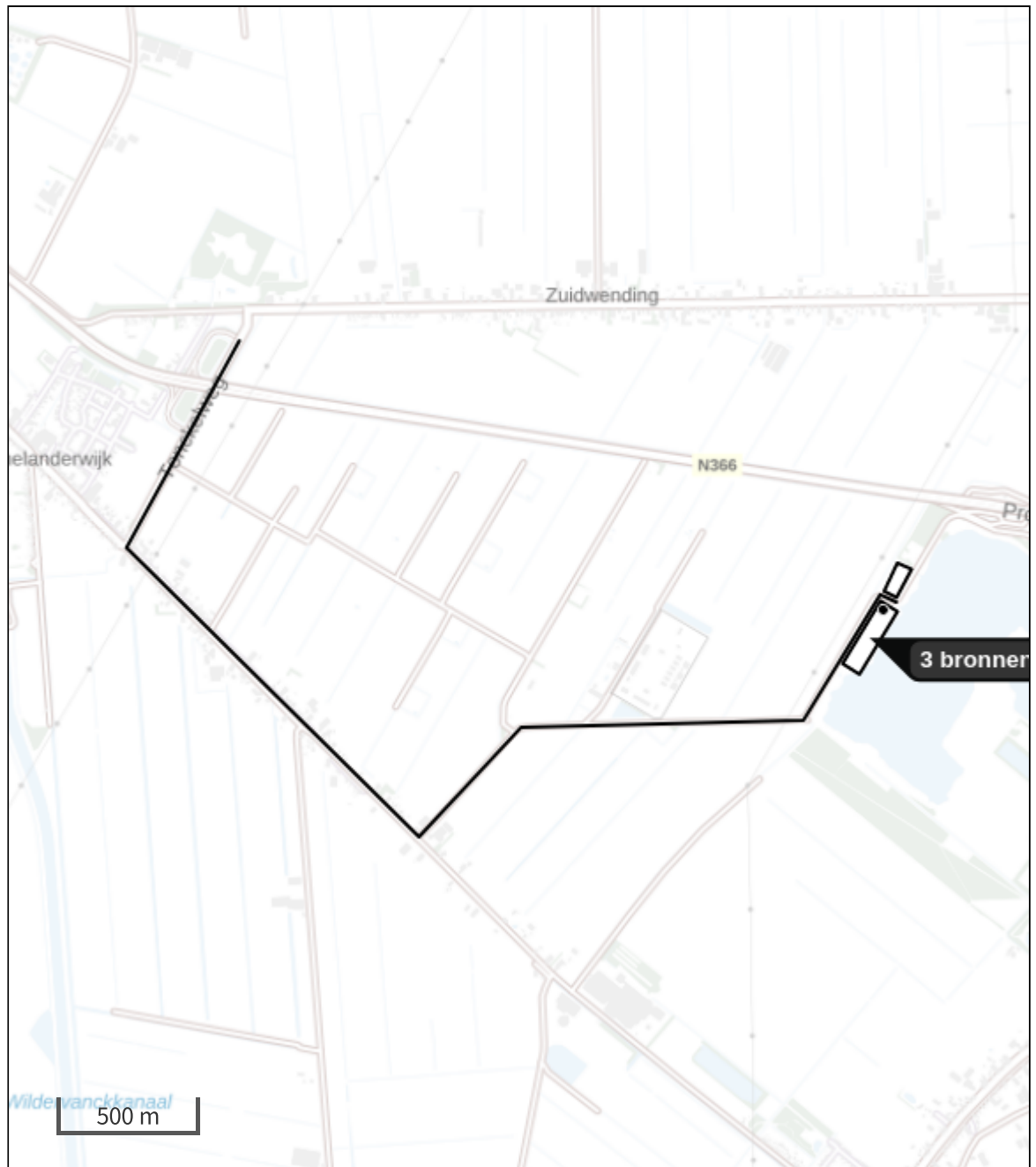
Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
-		
-		
-		
-		
-		

Aanleg en dieptebooring CAES (280) (Beoogd), rekenjaar 2023

Emissiebronnen

		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2	Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning Mobiele werktuigen	2,4 kg/j	58,4 kg/j
3	Anders... Anders... Mobiele boorinstallatie; Boorinstallatie	33,7 kg/j	280,0 kg/j
4	Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning Laden en lossen; Laden en lossen	0,2 kg/j	17,7 kg/j
	Verkeersnetwerk	0,8 kg/j	26,3 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|---|--|
|  Habitatrictlijn |  Grootste toename (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste afname (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn |  Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  Niet bepaald | |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Aanleg en diepteboring CAES (280)" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteed)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteed)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Aanleg en diepteboring CAES (280), Rekenjaar 2023

1 Wegverkeer | Weg

Naam	Ontsluiting verkeer	Links	Rechts	NO _x	26,3 kg/j
Locatie	X:257801,83 Y:566843,33	Type scherm	-	NO ₂	7,7 kg/j
Lengte	4.592,30 m	Hoogte	-	NH ₃	0,8 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-		
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	80 km/uur	1.840,0 p/jaar		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	80 km/uur	0,0 p/jaar		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	80 km/uur	1.636,0 p/jaar		0,0 %	
Busverkeer	80 km/uur	0,0 p/jaar		0,0 %	

2 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen		NO _x		58,4 kg/j	
Locatie	X:259533,16 Y:567513,66		NH ₃		2,4 kg/j	
Oppervlakte	2,01 ha					
Naam	Stageklasse	Brandstof- verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Dieplepel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1172 l/j	88 u/j	70 l/j	NO _x	6,9 kg/j
					NH ₃	0,3 kg/j
Tractor	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1510 l/j	184 u/j	91 l/j	NO _x	8,9 kg/j
					NH ₃	0,4 kg/j
Mobiele telescoopkraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3941 l/j	296 u/j	236 l/j	NO _x	23,0 kg/j
					NH ₃	0,9 kg/j
Zuigbooropstelling (conductorbuis)	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3441 l/j	160 u/j	206 l/j	NO _x	19,6 kg/j
					NH ₃	0,8 kg/j

3 Anders... | Anders...

Naam	Mobiele boorinstallatie; Boorinstallatie	Uittreedhoogte	5,0 m	NO _x	280,0 kg/j
		Warmteinhoud	0,141 MW	NH ₃	33,7 kg/j
Locatie	X:259581,34 Y:567616,56				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

4 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Laden en lossen; Laden en lossen	Uittreedhoogte Warmteinhoud	0,5 m <u>0,000 MW</u>	NO _x NH ₃	17,7 kg/j 0,2 kg/j
Locatie	X:259633,86 Y:567724,08	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	0,64 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van
AERIUS versie 2022.1_20230405_989cfb3815
Database versie 2022.1_989cfb3815
Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
<https://www.aerius.nl/>